

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Смежные задачи физики горения и физики низкотемпературной плазмы M2.B.1

Направление подготовки: 223200.68 - Техническая физика

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Ларионов В.М.

Рецензент(ы):

Митрофанов Г.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Кашапов Н. Ф.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__г

Регистрационный No 67814

Казань
2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. (доцент) Ларионов В.М. Кафедра технической физики и энергетики Отделение физики, Victor.Larionov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Формирование у студентов знаний о механизмах ионизации газа и образования низкотемпературной плазмы в результате сгорания углеводородных и других природных топлив

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2.В.1 Профессиональный" основной образовательной программы 223200.68 Техническая физика и относится к вариативной части. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Дисциплина М2 В1 "Смежные задачи физики горения и физики низкотемпературной плазмы" входит в цикл М2 подготовки магистров по направлению 223200 "Техническая физика" и является обязательной для изучения студентами по профилям: "Теплофизика", "Прикладная физика плазмы и управляемый термоядерный синтез"

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-2 (общекультурные компетенции)	способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, пополнению своих знаний в области современных проблем технической физики и смежных наук, готовность к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности, к изменению социокультурных и социальных условий деятельности
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способность демонстрировать и использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук, в том числе и те, которые находятся на передовом рубеже технической физики

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Физические механизмы ионизации газов, в частности продуктов сгорания углеводородных топлив;

Устройство и принцип действия типовых МГД генераторов и плазмоэнергетических установок;

Основы теории электропроводности газов;

2. должен уметь:

Оценивать степень ионизации пламен и продуктов сгорания ;

Рассчитывать параметры рабочего процесса в плазмоэнергетических установках;

Оценивать влияние электрических и магнитных полей на процессы горения.

3. должен владеть:

Методами расчета процессов ионизации углеводородов и их смесей;
 Методиками экспериментального исследования воздействия электрических и магнитных полей на процесс горения.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Физические механизмы ионизации газов, в частности продуктов сгорания углеводородных топлив;

Устройство и принцип действия типовых МГД генераторов и плазмоэнергетических установок;

Основы теории электропроводности газов;

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Оценивать степень ионизации пламен и продуктов сгорания ;

Рассчитывать параметры рабочего процесса в плазмоэнергетических установках;

Оценивать влияние электрических и магнитных полей на процессы горения.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Методами расчета процессов ионизации углеводородов и их смесей;

Методиками экспериментального исследования воздействия электрических и магнитных полей на процесс горения.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

проводить комплексные исследования, направленные на разработку новых плазмоэнергетических установок;

выполнять физико-технические расчеты ионизационных процессов в имеющихся промышленных установках.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет во 2 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	

1.	Тема 1. Ионизация газов, равновесный и неравновесный процессы. Ионизация пламен и газов, образующихся в						
----	---	--	--	--	--	--	--

результате сгорания углеводородных топлив.

2	1, 2, 3	4	0	0	
---	---------	---	---	---	--

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Основы теории электропроводности газа. Экспериментальные данные по электрической проводимости пламен и продуктов сгорания.	2	1, 2, 3	0	0	0	устный опрос
3.	Тема 3. Решение задач по темам 1, 2.	2	2, 3, 4	0	0	0	контрольная работа
4.	Тема 4. Влияние электрических разрядов на физико-химические свойства углеводородов и их смесей с воздухом.	2	5, 6, 7	6	0	0	
5.	Тема 5. Влияние электрического и магнитного поля на структуру пламени и характер течения продуктов сгорания.	2	5, 6, 7	0	0	0	устный опрос
6.	Тема 6. МГД генератор.	2	9, 10, 11	6	0	0	
7.	Тема 7. Плазмоэнергетические системы и установки.	2	3-13	0	20	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	зачет
	Итого			16	20	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Ионизация газов, равновесный и неравновесный процессы. Ионизация пламен и газов, образующихся в результате сгорания углеводородных топлив.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Ионизация газов, равновесный и неравновесный процессы. Ионизация пламен и газов, образующихся в результате сгорания углеводородных топлив. Основы теории электропроводности газа. Экспериментальные данные по электрической проводимости пламен и продуктов сгорания.

Тема 2. Основы теории электропроводности газа. Экспериментальные данные по электрической проводимости пламен и продуктов сгорания.

Тема 3. Решение задач по темам 1, 2.

Тема 4. Влияние электрических разрядов на физико-химические свойства углеводородов и их смесей с воздухом.

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Влияние электрических разрядов на физико-химические свойства углеводородов и их смесей с воздухом.

Тема 5. Влияние электрического и магнитного поля на структуру пламени и характер течения продуктов сгорания.

Тема 6. МГД генератор.

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Принципиальные схемы и физические основы работы типовых генераторов.

Тема 7. Плазмоэнергетические системы и установки.

практическое занятие (20 часа(ов)):

Плазмоэнергетические системы и установки.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Основы теории электропроводности газа. Экспериментальные данные по электрической проводимости пламен и продуктов сгорания.	2	1, 2, 3	подготовка к устному опросу	12	устный опрос
3.	Тема 3. Решение задач по темам 1, 2.	2	2, 3, 4	подготовка к контрольной работе	12	контрольная работа
5.	Тема 5. Влияние электрического и магнитного поля на структуру пламени и характер течения продуктов сгорания.	2	5, 6, 7	подготовка к устному опросу	12	устный опрос
	Итого				36	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Используются следующие формы учебной работы: лекции и семинарские занятия, самостоятельная работа студента (выполнение индивидуальных домашних заданий), консультации.

Лекционные занятия проводятся с использованием мультимедийного комплекса, также позволяющего наглядно получать студентам всю необходимую информацию. Материалы курса лекций, список контрольных вопросов, задания для практических занятий и самостоятельной работы, а также методические материалы в форме ЭОР размещены в интернете на сайте Института Физики.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Ионизация газов, равновесный и неравновесный процессы. Ионизация пламен и газов, образующихся в результате сгорания углеводородных топлив.

Тема 2. Основы теории электропроводности газа. Экспериментальные данные по электрической проводимости пламен и продуктов сгорания.

устный опрос , примерные вопросы:

Основы теории электропроводности газа. Экспериментальные данные по электрической проводимости пламен и продуктов сгорания.

Тема 3. Решение задач по темам 1, 2.

контрольная работа , примерные вопросы:

МГД генератор. Плазмознергетические системы и установки.

Тема 4. Влияние электрических разрядов на физико-химические свойства углеводородов и их смесей с воздухом.

Тема 5. Влияние электрического и магнитного поля на структуру пламени и характер течения продуктов сгорания.

устный опрос , примерные вопросы:

Влияние электрического и магнитного поля на структуру пламени и характер течения продуктов сгорания.

Тема 6. МГД генератор.

Тема 7. Плазмознергетические системы и установки.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Примерные вопросы:

Общее рассмотрение высокочастотного (ВЧ) разряда. Виды ВЧ-разряда

Движение заряженных частиц плазмы в высокочастотном поле

Высокочастотный пробой. Потенциалы зажигания и горения

Альфа и гамма разряды

Физика горения ВЧ разряда

Параметры плазмы ВЧ-разряда и их пространственное распределение

Взаимодействие частиц, эффективное сечение

Упругие взаимодействия

A - некоторая постоянная, m

Неупругие столкновения тяжелых частиц

Химические реакции в плазме

Характеристики процесса травления

Рабочие газы для процессов травления и очистки

Механизм и характеристики ионно-плазменного

Механизм и характеристики плазмохимического

Химические методы.

Плазмохимический метод.

Этапы и четыре стадии формирования пленки

Образование зародышей и островковой структуры.

Образование каналов.

7.1. Основная литература:

1. Шлёнский, О. Ф. Режимы горения материалов [Электронный ресурс] / О. Ф. Шлёнский, В. С. Сиренко, Е. А. Егорова. - М.: Машиностроение, 2011. - 220 с.: ил. - ISBN 978-5-94275-571-3 <http://e.lanbook.com/view/book/2018/>
2. . В.Е. Голант, А.П. Жилинский, И.Е. Сахаров. Основы физики плазмы. Изд.-во: "Лань". 2011. -448 с. <http://e.lanbook.com/view/book/1550/>
3. Тепломассообмен: Учебное пособие / А.А. Кудинов. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 375 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-004729-4, 500 экз. <http://znanium.com/bookread.php?book=238920>

Дополнительная литература:

7.2. Дополнительная литература:

1. Баранова, М. П. Физико-химические основы получения топливных водоугольных суспензий [Электронный ресурс] : монография / М. П. Баранова, В. А. Кулагин. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2011. - 160 с. - ISBN 978-5-7638-2116-1.
2. Минько, Н. И. Методы получения и свойства нанообъектов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н. И. Минько, В. В. Строкова, И. В. Жерновский, В. М. Нарцев. - 2-е изд., стер. - М. : ФЛИНТА, 2013. - 165 с. - ISBN 978-5-9765-0326-7 <http://znanium.com/bookread.php?book=462886>

7.3. Интернет-ресурсы:

автореферат исследование низкотемп плазмы -

<http://www.itam.nsc.ru/users/libr/eLib/Diss/2009/DenisovaNV.pdf>

журнал физика горения и взрыва - <http://www.choicejournal.ru/show.php?id=1358>

Основные результаты исследований низкотемп пазмы -

http://council-fntp.narod.ru/booklets/2004/Booklet_2004_1.pdf

физика горения газов -

http://mirknig.com/knigi/nauka_ucheba/1181458205-fizika-goreniya-gazov.html

физика горения и взрыва Хитрин -

<http://pirochem.net/index.php?id1=3&category=pirophysics&author=hitrin-ln&book=1957>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Смежные задачи физики горения и физики низкотемпературной плазмы" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Требуется специализированная лекционная аудитория.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 223200.68 "Техническая физика" и магистерской программе не предусмотрено .

Автор(ы):

Ларионов В.М. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Митрофанов Г.А. _____

"__" _____ 201__ г.